

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-254728

(P 2000-254728A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000. 9. 19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D	5/02	B 2 1 D	5/02 F 3F059
			P 4E063
B 2 5 J	9/10	B 2 5 J	9/10 A

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-59388
(22) 出願日 平成11年3月5日 (1999. 3. 5)

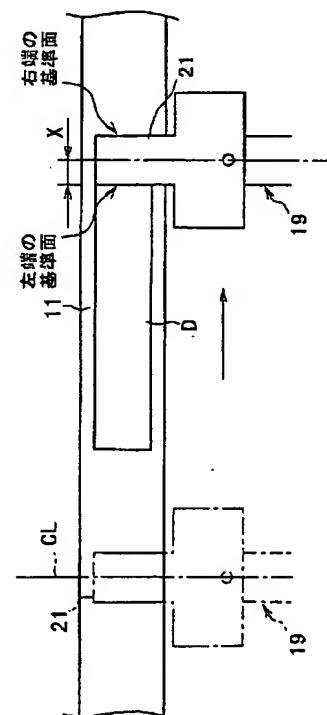
(71) 出願人 390014672
株式会社アマダ
神奈川県伊勢原市石田200番地
(72) 発明者 渡辺 克己
神奈川県厚木市愛甲839-4
(74) 代理人 100083806
弁理士 三好 秀和 (外8名)
Fターム (参考) 3F059 AA01 FB15
4E063 AA01 BA07 DA18 DA19 FA08
GA20 LA17 LA20

(54) 【発明の名称】 曲げ加工機における金型取付方法及び曲げ加工システム

(57) 【要約】

【課題】 金型レイアウトの取付け位置に対するロボットの位置補正をなくし、ロボットによるワークの金型への位置決めを正確に行う。

【解決手段】 プレスブレーキ 1 の制御装置 25 では曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトが決定される。この金型レイアウト情報、ロボットグリップ情報及びグリップ基準面情報に基づき、ロボット 19 におけるワークを把持するロボットグリップ 21 がプレスブレーキ 1 の所定の金型取付位置へ位置決め制御される。作業者は位置決めされたロボットグリップ 21 の左右端のいずれかの基準面に金型のダイ D を当接して位置決めする。金型レイアウトはロボット 19 による指示で実行されるので、金型取付位置の“ずれ”がなくなり金型位置に対するロボット 19 の位置修正が排除され、ロボット運転時における段取り時間が短縮される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定し、この決定された金型レイアウト情報、ロボットグリップ情報、並びにこのロボットグリップ情報からロボットグリップの左右端のいずれかを金型位置決め

の基準面として決定し、ロボットグリップを曲げ加工機

の金型取付位置へ位置決め制御し、この位置決めされた

ロボットグリップの前記決定された基準面に金型を当接し

て位置決めすることを特徴とする曲げ加工機における金

型取付方法。

【請求項 2】 曲げ加工情報に基づいて曲げ加工を行う曲

げ加工機に対しワークを供給及び位置決め自在とするロ

ボットグリップを備えたロボットと、

前記曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定

及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定する

金型レイアウト決定部と、

この金型レイアウト決定部により決定された金型レイ

アウト情報に基づいてロボットグリップ情報から適正なロ

ボットグリップを選定し且つこの選定されたロボットグ

リップを曲げ加工機の金型取付位置へ誘導するロボット

グリップ誘導部と、

このロボットグリップ誘導部で誘導されたロボットグ

リップの左右端のいずれかを金型位置決めの基準面に決定

することによりグリップ基準面情報として得るロボット

グリップ基準面決定部と、

前記金型レイアウト情報、ロボットグリップ情報及びグ

リップ基準面情報に基づき、ロボットグリップを曲げ加

工機の金型取付位置へ移動位置決め制御する制御部と、

を備えた制御装置と、からなることを特徴とする曲げ加

工システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、曲げ加工機にお

ける金型取付方法及び曲げ加工システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、曲げ加工機としての例えばプレス

ブレーキ 101 においては、図 9 に示されているように

立設された左右の C 形フレーム 103 の上部前面には上

下動可能なラムとしての上部テーブル 105 が設けられ

ており、この上部テーブル 107 の下部にはパンチ P が

着脱可能に装着されている。一方、C 形フレーム 103

の下部前面には下部テーブル 107 が固定して設けられ

ている。この下部テーブル 107 の上面にはダイ D が前

記パンチ P と対応して着脱可能に装着されている。

【0003】プレスブレーキ 101 の上部、下部テー

ブル 105、107 にパンチ P とダイ D からなる金型を装

着する金型段取りを行う場合、作業者が金型レイアウト

の指示書を確認しながらその指示に従って行われる。ち

なみに、前記指示書は金型をプレスブレーキ 101 にど

のように配置するかを書き記したものである。

【0004】他の金型取付け方法としては、図 10 に示

されているようにプレスブレーキ 101 に備えられてい

る突当て装置 109 を利用する方法である。突当て装置

109 はワークを突当て部 111 に突き当てて位置決め

するためのものであり、突当て装置 109 が金型レイ

アウトに基づいて制御装置により自動的に所定の位置に移

動位置決めされ、作業者が前記位置決めされた突当て装

置 109 の突当て部 111 に金型を突き当てて位置決め

して金型を取り付ける。

【0005】なお、プレスブレーキ 101 には、プレス

ブレーキ 101 に対しワークを供給及び位置決め自在と

するロボットグリップを備えたロボット（図示省略）が

設けられている。ロボットを備えたプレスブレーキ 10

1 では、例えば、図 9 に示されているように金型 A、金

型 B、金型 C が装着されたプレスブレーキ 101 にてロ

ボットにより自動的にステップベンドが行われる場合、

ワークは所定の金型上に正確に位置決めされることが求

められる。

【0006】特に、ワークの両側にフランジがあるよう

な箱曲げ加工のときには、両フランジ間にパンチ P が入

るように正確に位置決めされる必要がある。そのために

は金型がテーブル上のどの位置に取付けられているかを

ロボットが予め正確に認識している必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の指示

書による金型の取付け方法では金型取付位置を正確に再

現することが難しく、特にロボットによる精密な曲げ加

工が行われる場合は、金型装着位置の僅かな“ずれ”に

対しても修正する必要が生じるので、金型段取りのため

に多くの時間がかかるという問題点があった。したがっ

て、ロボットを用いた曲げ加工においては金型を所定の

取付位置に正確に位置決めすることが重要であった。

【0008】また、プレスブレーキ 101 の突当て装置

109 を金型取付け方法として利用する場合は、突当て

装置 109 が左右の C 形フレーム 103 の間を移動可能

に設けられているために、図 9 に示されているように突

当て装置 109 の突当て可動範囲が金型レイアウト領域

のすべてを指示することができないという問題点があっ

た。

【0009】また、左右の 2 つの突当て装置 109 のう

ちの一方の突当て装置 109 を金型取付けのために用い

られる場合で、他方の突当て装置 109 が邪魔になると

きは、図 10 に示されているように他方の突当て装置 1

09 を移動した後に用いられる突当て装置 109 を移動

位置決めする必要がある。もし、邪魔になる突当て装置

109 の逃げ場がないときは難しくなるという問題点があ

った。

【0010】また、突当て装置 109 の位置とロボットの

座標は同じ位置関係にはならないので、金型修正の必

要が生じるという問題点があった。

【0011】本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、ロボットを用いて金型レイアウトの取付け指示を行うことにより金型位置に対するロボットの位置補正をなくし、ロボットによるワークの金型への位置決めを正確に行い得る曲げ加工機における金型取付方法及び曲げ加工システムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1によるこの発明の曲げ加工機における金型取付方法は、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定し、この決定された金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、並びにこのロボットグリッパ情報からロボットグリッパの左右端のいずれかを金型位置決め基準面として決定し、ロボットグリッパを曲げ加工機の前記金型取付位置へ位置決め制御し、この位置決めされたロボットグリッパの前記決定された基準面に金型を当接して位置決めすることを特徴とするものである。

【0013】したがって、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正が排除される。ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置が誘導されるので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できることになるために実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったことがない。結果として、ロボット運転時における段取り時間が短縮される。

【0014】また、ロボットグリッパにより金型が位置決めされるので、従来のように突当て装置が金型取付け方法に利用されていた場合は異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型が取り付けられる。

【0015】請求項2によるこの発明の曲げ加工システムは、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工を行う曲げ加工機に対しワークを供給及び位置決め自在とするロボットグリッパを備えたロボットと、前記曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定する金型レイアウト決定部と、この金型レイアウト決定部により決定された金型レイアウト情報に基づいてロボットグリッパ情報から適正なロボットグリッパを選定し且つこの選定されたロボットグリッパを曲げ加工機の前記金型取付位置へ誘導するロボットグリッパ誘導部と、このロボットグリッパ誘導部で誘導されたロボットグリッパの左右端のいずれかを金型位置決め基準面として決定することによりグリッパ基準面情報として得るロボットグリッパ基準面決定部と、前記金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報及びグリッパ基準面情報に基づき、ロボットグリッパを曲げ加工機

の金型取付位置へ移動位置決め制御する制御部と、を備えた制御装置と、からなることを特徴とするものである。

【0016】したがって、請求項1記載の作用と同様であり、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正が排除される。ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置が誘導されるので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できることになるために実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったことがない。結果として、ロボット運転時における段取り時間が短縮される。

【0017】また、ロボットグリッパにより金型が位置決めされるので、従来のように突当て装置が金型取付け方法に利用されていた場合は異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型が取り付けられる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の曲げ加工機における金型取付方法及び曲げ加工システムの実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0019】図4ないしは図6を参照するに、本実施の形態に係わる曲げ加工機としての例えばプレスブレーキ1は、立設されたC形フレーム3L、3Rを備えており、このC形フレーム3L、3Rの上部前面には上下動可能なラムとしての上部テーブル5が設けられており、この上部テーブル5の下部の金型装着部9にはパンチPが着脱可能に装着されている。一方、C形フレーム3L、3Rの下部前面には下部テーブル11が固定して設けられている。この下部テーブル11の上の金型装着部13にはダイDが着脱可能に装着されている。

【0020】各金型装着部9、13には図4に示されているようにワークWの折曲げ長さに応じて複数の金型が組み合わされて複数のステーションSA、SB、SCを形成できるよう構成されている。

【0021】上記のプレスブレーキ1の上部、下部テーブル5、11の長手方向のほぼ中央には複数の金型を保管、収納する金型格納部15が上下動自在に設けられており、例えば、上部テーブル5の裏側には複数のパンチPのパンチ格納部（図示省略）が設けられ、下部テーブル11の裏側には複数のダイDのダイ格納部（図示省略）が設けられている。

【0022】また、プレスブレーキ1には上部、下部テーブル5、11の各金型装着部9、13の金型を着脱して上記の金型格納部15の金型と交換するための金型交換装置17が上部、下部テーブル5、11の裏側を図4及び図5において左右方向に移動自在に設けられている。

【0023】また、プレスブレーキ1にはワークWを把持して所望のステーションへ移動するためのワーク移動

装置としての例えばロボット 19 が下部テーブル 11 の表側を図 4 及び図 5 において左右方向 (X 軸方向) に移動自在に設けられている。なお、上記のロボット 19 には所望のステーションに対しワーク W を供給及び位置決め自在とするロボットグリッパ 21 がプレスブレーキ 1 に対して前後方向 (図 5 において上下方向で、Y 軸方向) 及び上下方向 (図 4 において上下方向で、Z 軸方向) に移動自在に設けられている。

【0024】また、プレスブレーキ 1 には図 5 に示されているようにロボット 19 のロボットグリッパ 21 に把持されて移動されるワーク W の位置決めをするためのワーク位置決め装置としての例えば突当て装置 23 が下部テーブル 11 の裏側を図 5 において左右方向 (X 軸方向) 及び前後方向 (Y 軸方向) に移動位置決め自在に設けられている。

【0025】したがって、プレスブレーキ 1 は、折曲げ加工すべきワーク W がロボット 19 により突当て装置 23 へ突き当てられるように移動されて、ステーションのパンチ P とダイ D との間に位置決めされ、本実施の形態では上部テーブル 5 が昇降して前記パンチ P とダイ D の協働でワーク W が図示せざる昇降駆動シリンダにより折曲げ加工されるよう構成されている。なお、プレスブレーキ 1 としては上部テーブル 5 が固定で下部テーブル 11 が上下動自在であっても構わない。

【0026】なお、上記の金型交換装置 17、ロボット 19 及びロボットグリッパ 21、突当て装置 23、昇降駆動シリンダは後述する制御装置に電氣的に接続されている。

【0027】次に、本実施の形態の主要部をなす曲げ加工システムについて図面を参照して説明する。

【0028】図 7 を参照するに、制御装置 25 では、中央処理装置としての CPU 27 に種々のデータを入力するための入力手段としての例えばキーボードのごとき入力装置 29 と、種々のデータを表示せしめる CRT のごとき表示装置 31 が接続されている。

【0029】また、CPU 27 には図 7 に示されているように、展開図、三面図、立体図等により得られるワーク W の曲げ加工情報として例えば曲げ長さ、曲げ角度、フランジ長さなどの CAD 情報などのデータが入力装置 29 から入力されて記憶されるメモリ 33 が接続されている。

【0030】また、CPU 27 には上記のメモリ 33 内の曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定する金型レイアウト決定部 35 と、この金型レイアウト決定部 35 により決定された金型レイアウト情報に基づいてロボットグリッパ情報から使用するロボットグリッパ 21 を選定し且つ金型をプレスブレーキ 1 に位置決めすべく前記選定されたロボットグリッパ 21 を誘導するロボットグリッパ誘導部 37 が接続されている。

【0031】さらに、CPU 27 には上記のロボットグリッパ誘導部 37 により誘導されるロボットグリッパ 21 の左右端のいずれかを金型位置決め基準面に決定してグリッパ基準面情報として得るためのロボットグリッパ基準面決定部 39 と、このロボットグリッパ基準面決定部 39 により決定された基準面のグリッパ切片寸法を算出するグリッパ切片演算部 41 が接続されている。

【0032】さらに、CPU 27 には上記の金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、グリッパ基準面情報及び上記のロボットグリッパ 21 のグリッパ切片寸法に基づいて、ダイ D を下部テーブル 11 上の所定の金型取付位置へ位置決めさせるべくロボットグリッパ 21 を所定の位置へ移動せしめる移動距離を算出するグリッパ移動距離算出部 43 が接続されている。

【0033】さらに、CPU 27 には上記の金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、グリッパ基準面情報及びグリッパ移動距離に基づき、ロボットグリッパ 21 をプレスブレーキ 1 の所定の金型取付位置へ移動位置決めする制御部 45 が接続されている。

【0034】上記構成により、図 8 に示されているフローチャートに基づいて説明する。

【0035】ステップ S1 では、展開図、三面図、立体図等により得られるワーク W の曲げ加工情報として例えば曲げ長さ、曲げ角度、フランジ長さなどの CAD 情報などのデータが入力装置 29 からメモリ 33 に入力される。

【0036】ステップ S2 及び S3 では、金型レイアウト決定部 35 により上記のメモリ 33 内の曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型の決定及び曲げ順決定が行われた後に金型レイアウトが決定される。この場合には制御装置 25 内で自動的に行うことも、作業者が上記の入力装置 29 で曲げ加工情報を入力しながら手動にて金型レイアウトを決定することもできる。

【0037】ステップ S4 では、ロボットグリッパ誘導部 37 により上記の金型レイアウト情報に基づいてロボットグリッパ情報の中から使用するロボットグリッパ 21 が選定され、この選定されたロボットグリッパ 21 を金型レイアウト情報に基づいて金型がプレスブレーキ 1 の金型取付位置に位置決めされるように誘導される。例えば、図 3 において金型 B の場合は、プレスブレーキ 1 の長さ方向の中心 CL に位置しているロボットグリッパ 21 が図 3 の右側に距離 b だけ移動するように制御装置 25 により誘導される。

【0038】ステップ S5 では、ロボットグリッパ基準面決定部 39 により、上記のロボットグリッパ誘導部 37 で誘導されたロボットグリッパ 21 の左右端のいずれか一方が金型位置決め基準面に決定され、この決定された基準面がグリッパ基準面情報となる。なお、ロボットグリッパ 21 の左右端のいずれかを金型位置決め基準面として決定されないときは、ロボットグリッパ 21

の左右端のいずれか一方を予めデフォルト値として指定しておいても構わない。なお、本実施の形態では図3の金型Bの場合は、ロボットグリッパ21の左端が基準面とされている。

【0039】ステップS6及びS7では、ロボットグリッパ基準面決定部39により例えば上記の金型Bのようにロボットグリッパ21の左端が基準面として決定された場合、図1に示されているようにロボットグリッパ21の中心線から左端の基準面までのグリッパ切片寸法xがグリッパ切片演算部41により算出される。

【0040】より詳しくは、手動の場合には、現在使用中のロボットグリッパ21のグリッパ切片寸法xが作業者により入力装置29にて入力される。

【0041】また、自動の場合には、複数のロボットグリッパ21がロボットグリッパ情報として格納されているときは、予めロボットグリッパ21の登録番号が入力されており、使用中のロボットグリッパ21の登録番号を基にロボットグリッパ情報としてのロボットグリッパ21の寸法からグリッパ切片寸法xを算出しても構わない。

【0042】ステップS8では、グリッパ移動距離演算部43により、上記の金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、グリッパ基準面情報及び上記のロボットグリッパ21のグリッパ切片寸法xに基づいて、ダイDを下部テーブル11の上面の所定の金型取付位置へ位置決めさせるべくロボットグリッパ21を移動せしめる移動距離が算出される。

【0043】ステップS9では、ダイDをロボットグリッパ21の左端の基準面に突き当てて下部テーブル11の金型取付位置へ位置決めさせるべく、制御部45により上記のロボットグリッパ21の移動距離に基づいてロボットグリッパ21が所定の位置へ移動される。

【0044】例えば、プレスブレーキ1の長さ方向の中心CLに位置しているロボットグリッパ21は図1において2点鎖線の位置から右方向の実線の金型取付位置へ移動される。ロボットグリッパ21が移動された後、図1及び図2に示されているように作業者は所定のダイDをロボットグリッパ21の左端の基準面に突き当てて容易に且つ正確に取り付けることとなる。

【0045】ステップS6及びS10～S12では、ロボットグリッパ基準面決定部39によりロボットグリッパ21の右端が基準面として決定された場合、ロボットグリッパ21の中心線から右端の基準面までのグリッパ切片寸法xがグリッパ切片演算部41により算出され、ダイDを下部テーブル11の上面の所定の金型取付位置へ位置決めさせるべくロボットグリッパ21を移動せしめる移動距離がグリッパ移動距離演算部43により算出される。

【0046】なお、手動の場合並びに自動の場合はそれぞれ、上述したステップS7と同様に制御装置25のグ

リッパ切片演算部41によりグリッパ切片寸法xが演算される。

【0047】ステップS13では、ダイDをロボットグリッパ21の右端の基準面に突き当てて下部テーブル11の金型取付位置へ位置決めさせるべく、制御部45により上記のロボットグリッパ21の移動距離に基づいてロボットグリッパ21が所定の位置へ移動される。

【0048】ロボットグリッパ21が移動された後、作業者は所定のダイDをロボットグリッパ21の右端の基準面に突き当てて容易に且つ正確に取り付けることとなる。

【0049】以上のように、金型レイアウトは制御装置25によるロボット19の指示によって実行されるので、金型位置に対するロボット19の位置修正が排除される。その結果、ロボット19の運転時における段取り時間が短縮される。

【0050】また、ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置が誘導されるので、ロボット自体が金型の位置を正確に認識できることとなるため、実際の曲げ加工の際にはワークWがロボット19によって金型へ搬入される位置が金型からずれるということがない。

【0051】また、ロボットグリッパ21により金型が位置決めされるので、突当て装置23が金型取付けの位置決めのために使用されていた従来の方法とは異なり、例えば図3の金型Aに示されているように、中心CLより左側に距離aだけ位置決めするときには、C形フレーム3Lに邪魔されることなく下部テーブル11の全長にわたり金型を取り付けるようにロボットグリッパ21を位置決めすることができる。

【0052】なお、この発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。

【0053】また、前述した実施の形態では、ロボットのロボットグリッパにより金型を位置決めするものとして説明したが、ロボットグリッパで別途に設けた金型位置決め用グリッパをクランプし、この金型位置決め用グリッパに金型を突き当てるべくロボットを作動して金型位置決め用グリッパを金型取付位置へ移動位置決めするように構成しても構わない。

【0054】

【発明の効果】以上のごとき発明の実施の形態の説明から理解されるように、請求項1の発明によれば、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正を排除できる。また、ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置を誘導するので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できるように実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったトラブルを避けることができる。したがっ

て、ロボット運転時における段取り時間を短縮できる。

【0055】また、ロボットグリッパにより金型を位置決めできるので、従来のように突当て装置が金型取付け方法に利用されていた場合とは異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型を取り付けるべく位置決めすることができる。

【0056】請求項2の発明によれば、請求項1記載の効果と同様であり、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正を排除できる。また、ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置を誘導するので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できるように実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったトラブルを避けることができる。したがって、ロボット運転時における段取り時間を短縮できる。

【0057】また、ロボットグリッパにより金型を位置決めできるので、従来のように突当て装置が金型取付け方法に利用されていた場合とは異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型を取り付けるべく位置決めすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すもので、プレスブレーキにおける金型取付方法の模式的な概略説明図である。

【図2】図1の左方側面図である。

【図3】本発明の実施の形態を示すもので、プレスブレーキに金型が装着される状態を示す概略説明図である。

【図4】本発明の実施の形態で用いられるプレスブレーキの正面図である。

【図5】図4の平面図である。

【図6】図4の左方側面図である。

【図7】制御装置の構成ブロック図である。

【図8】曲げ加工システムのフローチャートである。

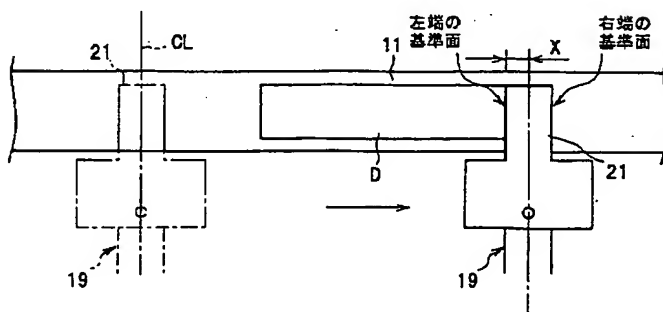
【図9】従来のプレスブレーキに金型が装着される状態を示す模式的な概略説明図である。

【図10】従来のプレスブレーキにおける金型取付方法の模式的な概略説明図である。

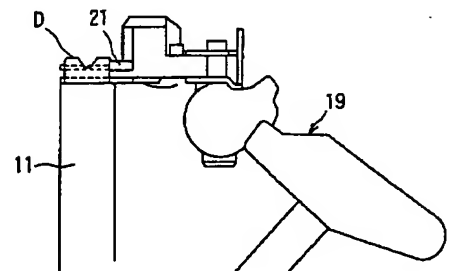
【符号の説明】

- 1 プレスブレーキ（曲げ加工機）
- 3 L, 3 R C形フレーム
- 7 上部テーブル
- 9 金型装着部
- 11 下部テーブル
- 13 金型装着部
- 19 ロボット（ワーク移動装置）
- 21 ロボットグリッパ
- 23 突当て装置（ワーク位置決め装置）
- 25 制御装置
- 35 金型レイアウト決定部
- 37 ロボットグリッパ誘導部
- 39 ロボットグリッパ基準面決定部
- 45 制御部

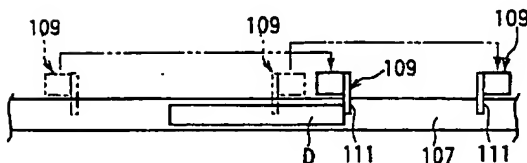
【図1】



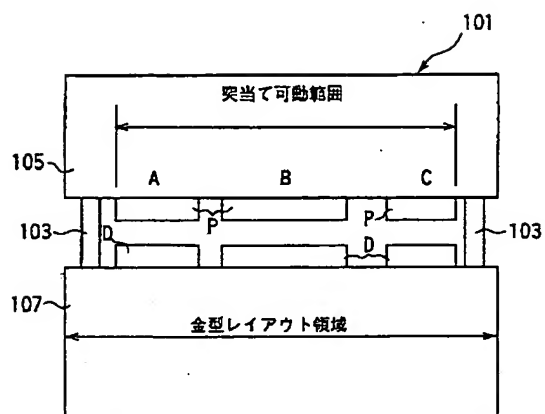
【図2】



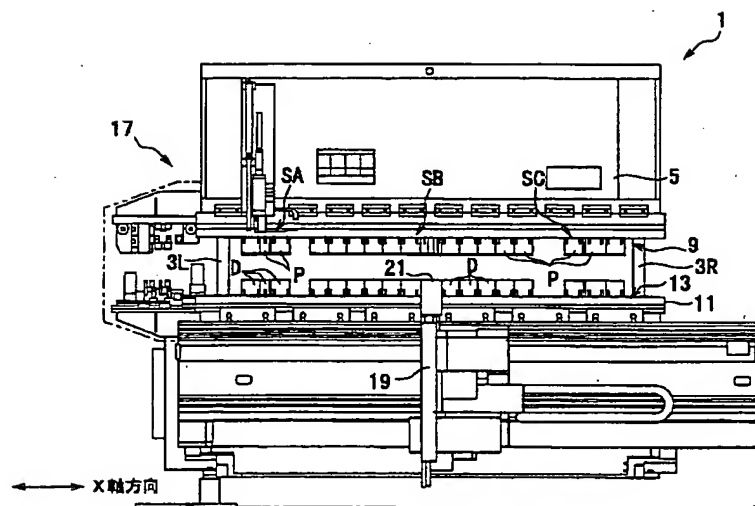
【図10】



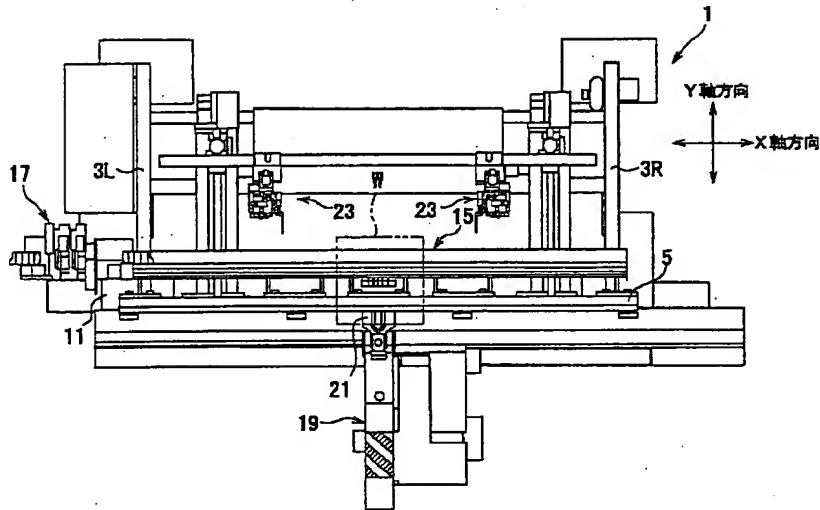
【図 9】



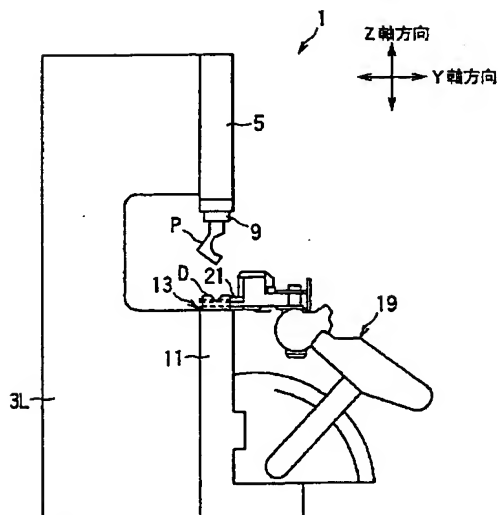
【図4】



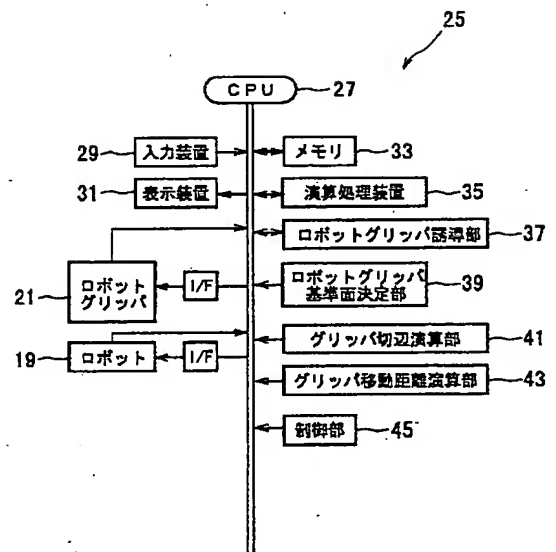
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

